

Note-se que sendo a viga bi-apoiada, com ou sem balanço, as reações de apoio, independentemente do ponto de aplicação da carga momento, serão sempre equivalentes a um binário que se opõe ao carregamento.

4.6.4 - Exemplo 4 - Viga Gerber

As vigas do tipo Gerber são estruturas apropriadas para utilização de pré-moldados na construção civil. A viga Gerber pode ser definida, simplificada, como um conjunto de vigas onde uma ou mais vigas têm estabilidade própria, com as outras apoiadas sobre elas. A Fig. 4.17 mostra alguns exemplos.

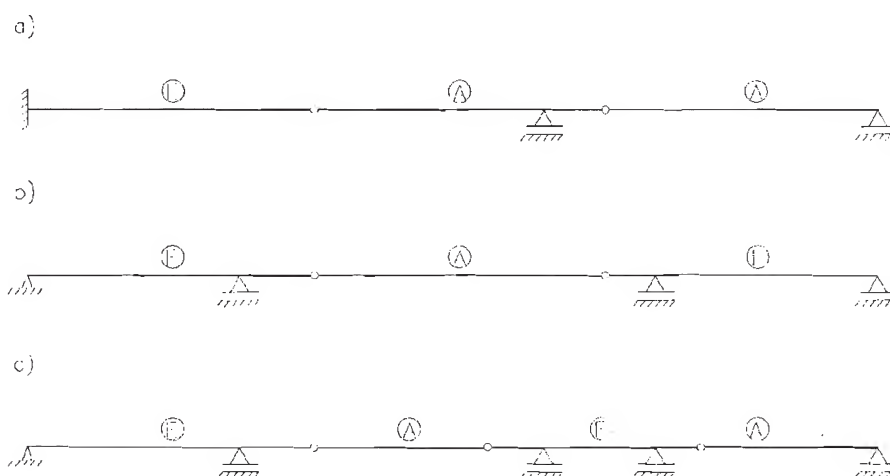
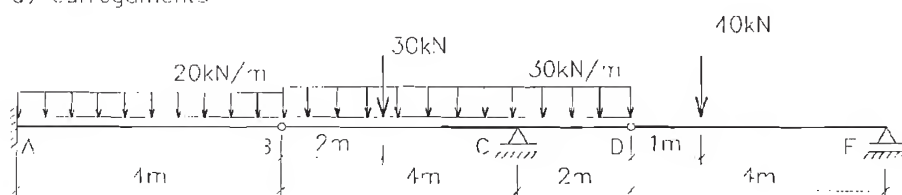


Figura 4.17

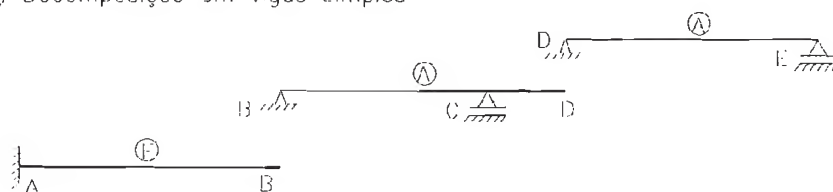
A letra E indica as vigas que têm estabilidade própria e a letra A aquelas que são apoiadas, ou, ainda, que adquirem estabilidade através do apoio. As vigas que compõem o conjunto são, exclusivamente, vigas engastadas, vigas bi-apoiadas e vigas bi-apoiadas com extremidades em balanço. Os vínculos entre as vigas são articulações que não impedem rotação relativa entre elas, impedindo apenas os deslocamentos relativos. As reações nos vínculos internos são, portanto, forças que se opõem aos deslocamentos, sendo nulas as reações momentos.

A Fig. 4.18.a mostra uma viga Gerber sob ação de cargas externas. Determinar as reações de apoio externas e internas.

a) Carregamento



b) Decomposição em vigas simples



c) Vigas simples "isoladas"

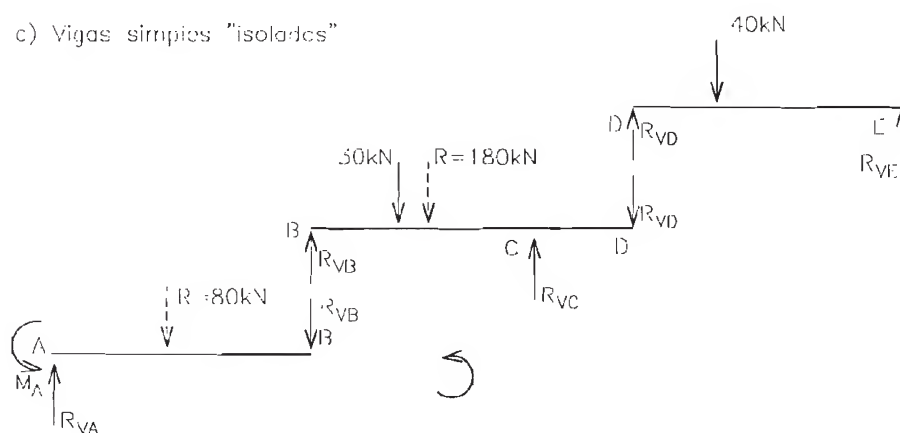


Figura 4.18

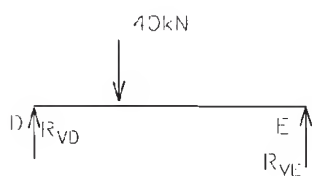
Resolução

A Fig. 4.18.b mostra a viga Gerber decomposta em vigas simples, objeto de cálculo de reações nos exemplos anteriores.

Como visto anteriormente, para cada viga simples existem duas equações

de equilíbrio relevantes aplicáveis. O cálculo das reações deve ser, então, iniciado pelas vigas apoiadas, devendo, em seguida, ser calculadas as reações nas vigas que têm estabilidade própria.

No exemplo, iniciaremos pela viga apoiada D-E.



Detalhe da Fig. 4.18.c

Viga D-E

Com

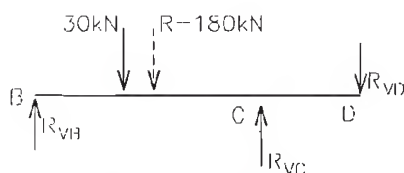
$$\sum M_D = 0$$

$$4 \times R_{VE} - 1 \times 40 = 0 \quad \therefore R_{VE} = 10 \text{ kN}$$

com

$$\sum M_E = 0$$

$$-4 \times R_{VD} + 3 \times 40 = 0 \quad \therefore R_{VD} = 30 \text{ kN}$$



Detalhe da Fig. 4.18.c

Viga B-D

Com

$$\sum M_B = 0$$

$$-6 \times R_{VD} + 4 \times R_{VC} - 3 \times 180 - 2 \times 30 = 0$$

substituindo-se o valor de R_{VD}

$$-180 + 4 \times R_{VC} - 540 - 60 = 0 \quad \therefore R_{VC} = 195 \text{ kN}$$

Com

$$\sum Y = 0$$

$$R_{VB} - 30 - 180 + R_{VC} - R_{VD} = 0$$

substituindo-se os valores de R_{VC} e R_{VD}

$$R_{VB} - 30 - 180 + 195 - 30 = 0 \quad \therefore R_{VB} = 45 \text{ kN}$$

Viga A-B

Com

$$\sum M_A = 0$$

$$-4 \times R_{VB} - 2 \times 80 + M_A = 0$$

substituindo-se o valor de R_{VB}

$$-180 - 160 + M_A = 0 \quad \therefore \quad M_A = 340 \text{ kNm}$$

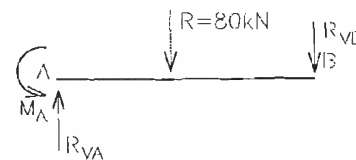
Com

$$\sum Y = 0$$

$$R_{VA} - 80 - R_{VB} = 0$$

substituindo-se o valor de R_{VB}

$$R_{VA} - 80 - 45 = 0 \quad \therefore \quad R_{VA} = 125 \text{ kN}$$



Detalhe da Fig. 4.18.c

Os sinais positivos confirmam os sentidos inicialmente arbitrados.

A Fig. 4.19 mostra a viga decomposta, com as reações obtidas nos sentidos corretos.

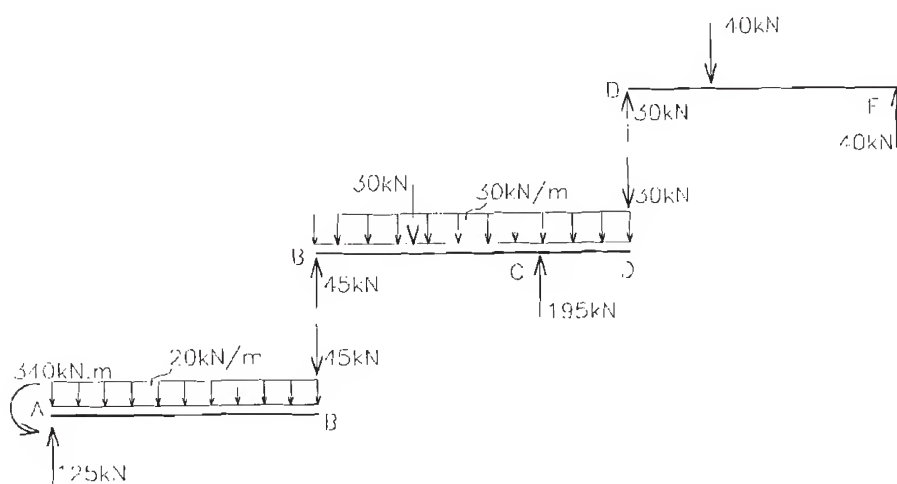


Figura 4.19